

《现代机械设计方法》课程教学大纲

课程名称：现代机械设计方法		课程类别（必修/选修）：选修
课程英文名称：Modern mechanical design methods		
总学时/周学时/学分：27/3/1.5		其中实验/实践学时：15
先修课程：高等数学、线性代数、理论力学、材料力学		
授课时间： 周二 1-3 节 / 1-9 周		授课地点： 松山湖校区 6F-502（1-4 周） 松山湖校区 7A-305（5-9 周）
授课对象：2016 级机械设计 5 班、6 班		
开课学院：机械工程学院		
任课教师姓名/职称：林荣/讲师		
答疑时间、地点与方式： <ol style="list-style-type: none"> 1. 每次上课的课前、课间和课后，采用一对一的问答方式； 2. 分散随机答疑：通过微信/电话/电子邮件/QQ 等进行答疑； 3. 上机操作时，现场答疑； 4. 定期答疑：每周星期一晚上，松山湖校区综合实验楼 12N-206 室。 		
课程考核方式：开卷（ <input checked="" type="checkbox"/> ）闭卷（ <input type="checkbox"/> ）课程论文（ <input type="checkbox"/> ）其它（ <input checked="" type="checkbox"/> ）		
使用教材： 有限元法及 ANSYS 程序应用基础 / 张力主编. -- 北京：科学出版社, 2008 教学参考资料： <ol style="list-style-type: none"> 1. 有限单元法基础（第 2 版） / 王焕定, 焦兆平编著. -- 北京：高等教育出版社, 2010.7 2. 工程中的有限元方法 / Tiruath R. Chandrupatla 著, 曾攀译. -- 北京：清华大学出版社, 2006.11 3. 有限单元法基本原理和数值方法（第 2 版） / 王勖成, 邵敏编著. -- 北京：清华大学出版社, 1999.2 		
课程简介： 本课程是机械设计制造及其自动化专业机械设计及自动化方向的专业方向选修课，教学目的和任务是使学生掌握现代机械设计中有有限元方法的基本思想、基本原理和关键技术，结合上机学习，使学生掌握有限元分析的基本流程，培养学生使用有限元工具来解决机械设计中相关问题的能力。		
课程教学目标 <ol style="list-style-type: none"> 1. 知识与技能目标（学习目标层次：理解、运用、分析） 认识有限元方法在现代机械设计中的地位和作用；理解有限元法的核心思想和优缺点；掌握杆、梁、壳、实体单元的特征及其适用范围；掌握有限元分析的基本步骤；能够将简单的工程问题抽象为有限元模型，并利用商用有限元软件进行分析计算。 2. 过程与方法目标（学习目标层次：理解、运用） 保留了传统教学手段“粉笔+黑板+模型+实验”的合理内核，帮助学生相对系统地学习有限元法的理论知识、高效地掌握上机技能。同时在教学中，及时向学生传达学科的最新进展，结合科研实例为学生剖析应用案例，形成全方位立体化的教学手段。 		本课程与学生核心能力培养之间的关联(授课对象为理工科专业学生的课程填写此栏)： <input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 1. 应用数学、基础科学和机械设计制造及其自动化专业知识的能力； <input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 2. 设计与执行机械设计制造及其自动化专业相关实验，以及分析与解释数据的能力； <input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 3. 机械工程领域所需技能、技术以及使用软硬件工具的能力

<p>3. 情感、态度与价值观发展目标（学习目标层次：综合和评价）</p> <p>现代机械设计方法属于专业方向选修课。该课程体现了理论与应用的交叉，与各类工程技术有着密切的联系，因此处理工程问题的能力是学习该课程学生的必备素质。学生应重视本课程在素质培养中的作用，本着对自己、对工程问题高度负责的态度搞好课程学习。体现在学习中，具体要做到：明确现代机械设计方法这门课程的特点、应用领域和地位，端正学习态度，培养学习兴趣，激发学习热情，认真完成理论学习、上机验证实验、上机综合实验这些学习环节，使自己成为出色的、受社会所欢迎的工程技术人才。</p>	<p>能力；</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>核心能力 4. 机械工程系统、零部件或工艺流程的设计能力；</p> <p><input type="checkbox"/>核心能力 5. 项目管理、有效沟通协调、团队合作及创新能力；</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>核心能力 6. 发掘、分析与解决复杂机械工程问题的能力；</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>核心能力 7. 认识科技发展现状与趋势，了解工程技术对环境、社会及全球的影响，并培养持续学习的习惯与能力；</p> <p><input type="checkbox"/>核心能力 8. 理解职业道德、专业伦理与认知社会责任的能力。</p>
---	---

理论教学进程表

周次	教学主题	教学时长	教学的重点与难点	教学方式	作业安排
1	绪论； 有限元法的直接刚度法（一）：理论	3	重点：(1)有限元法的发展与现状，基本思想和基本步骤，使用有限元法解决实际工程问题的案例介绍，有限元法的优缺点。(2)单元的划分，单元的自由度，单元分析，单元刚度矩阵的坐标变换，直接刚度法整体刚度矩阵的组装、特征和物理意义，约束的引入。 难点：(1)有限元法的基本思想和优缺点。(2)以节点位移表示节点力，单元刚度矩阵的坐标变换，整体刚度矩阵的形成和特征。	讲授	课后小组讨论
2	有限元法的直接刚度法（二）：实例； 弹性力学的基础知识	3	重点：用直接刚度法分析平面刚架；弹性力学的基本假定、基本概念和基本方程。 难点：直接刚度法的分析流程；弹性力学的基本概念和基本方程。	讲授	课后小组讨论
3	平面问题的有限元法（一）	3	重点：(1)离散化、三角形单元、形函数及其性质。(2)单元刚度矩阵和整体刚度矩阵的形成、性质、物理意义，等效节点荷载，矩形单元。 难点：(1)形函数及其性质，单元应变和应力的表示。(2)有限元法整体刚度矩阵的形成和性质，力的等效节点荷载，矩形单元的位移函数和形函数，应变和应力。	讲授	课后小组讨论
4	平面问题的有限	3	重点：(1)收敛准则、有限元的分析步骤和计算实例。	讲	课后小组

	元法（二）； 等参数单元		(2)等参数单元的概念，平面四节点等参数单元，平面八节点等参数单元。 难点：(1)收敛准则的应用。(2)等参数单元的单元分析。	授	讨论
合计：		12			
实践教学进程表					
周次	实验项目名称	学时	重点与难点	项目类型（验证/ 综合/设计）	教学方式
5	Ansys 概述； 杆系结构静力分析实例	3	重点：了解 Ansys 软件的图形界面、基本操作及 Ansys 实体建模的过程；以杆系结构静力分析为例，学习 Ansys 结构分析的基本流程。 难点：Ansys 经典界面的操作，有限元分析基本流程在 Ansys 中的体现。	验证	实验
6	平面应力问题与 平面应变问题分析实例	3	重点：弹性力学空间问题简化方法介绍；Ansys 平面建模和网格划分；荷载、约束的施加及后处理 难点：平面应力问题和平面应变问题的区别；Ansys 平面建模和网格划分；荷载、约束的施加。	验证	实验
7	轴承支座的模态 分析实例	3	重点：结构模态分析的工程意义，Ansys 三维建模、网格划分和实体单元选择、三维有限元模型的后处理和结果分析。 难点：Ansys 三维建模和网格控制，模态分析的结果判读。	验证	实验
8	Ansys Workbench 介绍； 作业练习及分析报告（上）	3	重点：Ansys Workbench 协同仿真环境介绍、Ansys Workbench 项目级仿真参数管理；作业练习——自主分析问题、自主建模。 难点：作业练习的分析和建模。	综合	实验
9	作业练习及分析报告（下）	3	重点：自主完成建模和分析过程，自主进行结果分析并撰写分析报告。 难点：自主完成建模和分析，并	综合	实验

			根据实际案例对计算结果进行判读。		
合计：		15			
成绩评定方法及标准					
考核形式		评价标准			权重
平时表现 (百分制)	考勤及课堂参与	不迟到、不早退、不旷课；认真听讲，积极参与教学互动。			20%
上机实验 (百分制)	验证实验	按时按质按量独立完成指定验证实验，并提交2份上机报告。上机报告完整、有条理。			20%
	综合实验	独立完成，思路清晰正确，建模操作熟练，计算结果正确，分析报告完整、有条理，按时提交。			20%
期末考核(开卷，百分制)		按评分标准评定。			40%
大纲编写时间：2019年2月25日					
系（部）审查意见：					
同意执行。					
系（部）主任签名：尹玲 日期：2019年3月15日					